

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-165861
 (43)Date of publication of application : 16.06.2000

(51)Int.CI. H04N 7/24
 H04N 1/41
 H04N 5/92

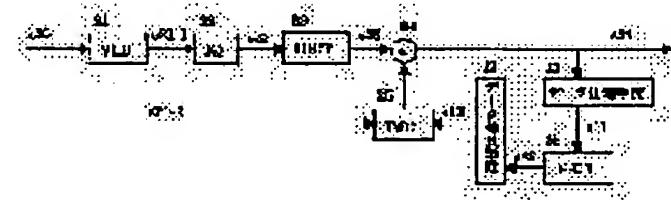
(21)Application number : 10-335772 (71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD
 (22)Date of filing : 26.11.1998 (72)Inventor : GO YUKIO

(54) MOVING IMAGE DECODING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To decrease memory consumption and memory access amount by providing a memory for storing compressed image data outputted from a data compressing means and a data extending means for extending the compressed image data outputted from the memory.

SOLUTION: A data compressing means 11 is provided between an adding means 24 and a memory 25, and restored image data S24 outputted from the adding means 24 are compressed and stored in the memory 25. Then, a data extending means 12 is provided between the memory 25 and a motion compensating and interpolating means (IMC) 26, and compressed reference data S25 read out of the memory 25 are restored and outputted to the IMC 26. Thus, since the data compressing means 11 is provided, the code amount (bit amount) of reference image data is compressed and reference images can be stored in a little memories. Therefore, since the memory capacity is reduced, the memory access amount can be reduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 03.12.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-165861
(P2000-165861A)

(43)公開日 平成12年6月16日 (2000.6.16)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
H 04 N 7/24		H 04 N 7/13	Z 5 C 0 5 3
1/41		1/41	Z 5 C 0 5 9
5/92		5/92	H 5 C 0 7 8
			9 A 0 0 1

審査請求 未請求 請求項の数10 O.L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平10-335772
(22)出願日 平成10年11月26日 (1998.11.26)

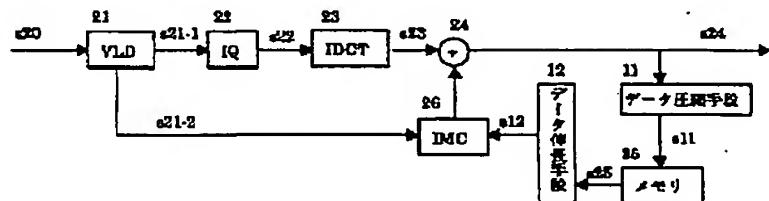
(71)出願人 000000295
沖電気工業株式会社
東京都港区虎ノ門1丁目7番12号
(72)発明者 吳 志雄
東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内
(74)代理人 100089093
弁理士 大西 健治

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 動画像復号装置

(57)【要約】

【課題】 使用メモリ及びメモリアクセス量の少ない動画像復号装置を提供する。
【解決手段】 圧縮符号化された画像信号の入力が可変長復号手段21 (VLD) に接続され、VLDの可変長復号された動きベクトルなどの制御情報s21-1～2が動き補償補間手段26 (IMC) に接続され、VLDの可変長復号された画像データ信号s21-1が逆量子化手段22 (IQ) に接続され、IQの出力s22が、離散余弦逆変換手段23 (IDCT) に接続され、IDCTの出力s23が加算手段24に接続され、加算手段の出力s24が外部端子及びデータ圧縮手段11に接続され、データ圧縮手段の出力s11がメモリ25に接続され、メモリの出力s25データ伸長手段12に接続され、データ伸長手段の出力s12が動き補償補間手段26 (IMC) に接続され、IMCの出力が加算手段24に接続されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】圧縮符号化された画像データを復元する復元手段と、前記復元手段から出力される復元された画像データを圧縮するデータ圧縮手段と、前記データ圧縮手段から出力される圧縮された画像データを格納するメモリと、前記メモリから出力される圧縮された画像データを伸長するデータ伸長手段と、を備えることを特徴とする動画像復号装置。

【請求項2】前記データ圧縮手段は、前記復元された画像データをブロックに分割するブロック分割手段と、前記ブロック分割手段で分割されたそれぞれのブロックに対して独立にデータ変換を行うデータ変換手段と、前記データ変換手段でデータ変換されたデータを符号化する符号化手段と、を備えることを特徴とする請求項1に記載の動画像復号装置。

【請求項3】前記データ伸長手段は、前記データ圧縮手段から出力される圧縮された画像データを復号する復号手段と、前記復号手段で復号された画像データを逆変換するデータ逆変換手段と、前記データ逆変換手段で逆変換されたデータブロックを統合して元に戻すブロック統合手段と、を備えることを特徴とする請求項1または2に記載の動画像復号装置。

【請求項4】前記データ変換手段及びデータ逆変換手段は、直交変換及び直交逆変換を用いることを特徴とする請求項2または3に記載の動画像復号装置。

【請求項5】前記データ変換手段及びデータ逆変換手段は、アダマール変換及び逆変換を用いることを特徴とする請求項2から4に記載の動画像復号装置。

【請求項6】前記符号化手段は、閾値を用いて前記画像データを複数個のクラスに分割してそれぞれのクラスの前記画像データに異なる量子化を行って固定符号長の符号化を行うことを特徴とする請求項2から5までに記載の動画像復号装置。

【請求項7】前記符号化手段は、閾値の大きさを2のべき乗とし、量子化及び逆量子化の演算をシフト演算することを特徴とする請求項6に記載の動画像復号方法及び装置。

【請求項8】前記復号手段は、復号された画像データを2のべき乗倍し、整数演算においても、逆量子化後の画像データが確率分布の中心付近の値を取ることを特徴とする請求項2から7に記載の動画像復号装置。

【請求項9】前記符号化手段は、

前記ブロック分割手段で分割されたそれぞれのブロック内の個々の成分に対して異なる符号量を割り当て、かつ前記ブロックの総符号量が前記メモリのデータビット幅の整数倍となるように設定することを特徴とする請求項2から8に記載の動画像復号装置。

【請求項10】前記ブロック分割手段は、カラー画像の色差成分のブロックを輝度成分のブロックと同一の画像領域を示すように分割し、かつ前記同一画像領域を示す輝度成分ブロックと色差成分ブロックとを統合したブロックを一つの符号化ブロックとし、前記統合されたブロックの総符号量がメモリのデータビット幅の整数倍となるように設定することを特徴とする請求項2から9に記載の動画像復号装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、動画像の符号化・復号化装置に用いられ、画像符号化復号化時におけるメモリの効果的削減に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来このようないくつかの技術として例えば、下記の文献に記載されるものがあった。文献名：藤原洋監修、“最新MPEG教科書”、アスキー出版社、pp129-pp155。

【0003】前記文献には、動画像符号化の国際標準であるMPEG2の符号化方法が記載されている。図2は従来の動画像復号方法の構成図である。図2において、圧縮符号化された画像信号の入力が可変長復号手段(以下、VLDと略す)21に接続され、VLD21の可変長復号された動きベクトルなどの制御情報s₂₁₋₂が動き補償補間手段(以下、IMCと略す)26に接続され、VLD26の可変長復号された画像データ信号s₂₁₋₁が逆量子化手段(以下、IQと略す)22に接続され、IQ22の出力s₂₂が、離散余弦逆変換手段(以下、IDCTと略す)23に接続され、IDCT23の出力s₂₃が加算手段24に接続され、加算手段の出力s₂₄が外部端子及びメモリ25に接続され、メモリの出力s₂₅がIMC26に接続され、IMCの出力が加算手段24に接続されている。

【0004】MPEG2などの圧縮符号化された画像信号が入力されると、VLD21では、該符号化された画像信号を解読し、動きベクトルなどの情報s₂₁₋₂をIMC26に出力し、画像データ信号s₂₁₋₁をIQ22に出力する。IQ22では、入力される画像データに対して逆量子化をし、逆量子化された画像信号を出力する。IDCT23では、入力される画像信号に対してIDCTをし、画像データを復元する。IMC26では、入力される画像の動きベクトル情報に従って、メモリ25から、動きベクトルによって示された位置から参照画像データを読み出す。加算手段では、該読み出された参照画像データと前記ID

CTの出力する画像データとの和を出力する。該参照画像データとIDCT画像データとの和が復元された現画像である。メモリ25では、該復元された現画像を保存し、次の画像の参照画像とする。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような動画像復元方法では、参照画像を保存するために、大きいメモリとそれに伴う多くのメモリアクセスが必要である。HDTVなどの大きな画像では、メモリ及びメモリアクセスに対する負担がかなり大きい。従って、より多くのメモリ量とより高速なメモリアクセスが要求され、より高価な装置となってしまう。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、従来の動画像復元方法及び装置において、復元された画像をメモリに格納する前に、簡易でかつ効率の良い圧縮手段により画像データを圧縮し、参照画像をメモリから読み出す時に該画像を復元することにより、メモリ量及びメモリアクセス量を減らしている。

【0007】

【発明の実施の形態】《具体例1》以下、本発明による具体例1の動画像復元方法及び装置について詳細に説明する。

【0008】<構成>図1は本発明による具体例1の動画像復元装置の構成図である。本発明の具体例1の動画像復元装置は、図2に示した従来の動画像復元装置にお

$$[X] = [H_{2^k}] \cdot [x]$$

【0012】(1)式において、[x]は入力画像データ、[X]はアダマール変換された画像データ、 $[H_{2^k}]$ はアダマール変換係数を表わし、 $[H_{2^k}]$ は(2)式のように求

$$[H_{2^k}] = \begin{bmatrix} H_{2^{k-1}} & H_{2^{k-1}} \\ H_{2^{k-1}} & -H_{2^{k-1}} \end{bmatrix},$$

【0014】符号化手段33では、入力される変換データに対して、適応的固定符号長符号化を行う。固定符号長符号化とは、ブロック内の各データに対して固定の符号量(ビット数)を割り当て、それぞれのデータに対しては、そのデータの値によって適応的に符号化を行う手法である。図4は適応的固定符号長符号化手法の動作の説明図である。以下、図4を参照しながら該適応的固定符号長符号化について説明する。まず、ブロック内のデータに対して、それぞれ固定の符号長B及び複数個の閾値Tnを用意する。閾値が2個の場合に、固定符号長内の1ビットを識別ビットとし、閾値が4個の場合に、2ビットを識別ビットとする。ある任意のデータに対して、まず該データの絶対値が与えられた第1の閾値T1を超えたかどうかをチェックし、超えていなければ、識別ビットを例えば「0」とし、該データを第1の閾値の範囲内でB-t(識別ビットがtビットとした場合に)ビットに

いて、加算手段24とメモリ25の間にデータ圧縮手段11を設け、加算手段24より出力された復元画像データs24を圧縮してメモリ25に格納するようにし、そして、メモリ25とIMC26の間にデータ伸長手段12を設け、メモリ25から読み出された圧縮参照画像データs25を復元させてIMC26に出力するように構成している。

【0009】<動作>図1において、VLD21、及びIQ22、及びIDCT23、及び加算手段24、及びメモリ25、及びIMC26は、前記従来の動画像復号装置のものと同じ動作をする。

【0010】データ圧縮手段11は、図3に示すように、ブロック分割手段31とデータ変換手段32及び符号化手段33によって構成されている。加算手段より復元された画像データが入力されると、ブロック分割手段31では、該画像データをm×nのブロックに分割しデータ変換手段32に出力する。データ変換手段32では、該m×nのブロックに対して、例えばアダマール変換などの変換を行い、変換データを符号化手段33に出力する。2次元のアダマール変換は縦及び横の1次元のアダマール変換を組み合わせとして実現できる。また、1次元の2^K個のデータのアダマール変換は(1)式のように表す事ができる。

【0011】

【数1】

... (1)

められる。

【0013】

【数2】

$[H_{2^0}] = 1 \quad \dots (2)$

符号化する。もし超えていたら、該データの絶対値から第1の閾値を引いた値に対して第2の閾値を超えたかどうかのチェックをし、もし第2の閾値を超えていなかったら、識別ビットを「1」とし、同様に符号化をする。この作業を繰り返していく。もし、該データが最後の閾値Tnを超えた場合に、該データを閾値を超えないよう(絶対値=Tn-1)にクリッピングして符号化をする。符号化の方法としては、例えば、該当する閾値Tkに対して、-Tkから+Tkまでの範囲を 2^{B-1} 等分となるように量子化係数Qkを算出し、該等分された範囲に対してそれぞれ0から $2^{B-1}-1$ のインデックスをつけ、ある範囲内に入っているデータに対して該範囲のインデックスを出力する方法がある。

【0015】データ伸長手段12は、図5に示すように、ブロック分割され符号化された画像データを復号する復号手段41及びデータ逆変換手段42及びブロック

統合手段4 3 によって構成されている。メモリ2 5 より入力される圧縮された画像データが入力されると、復号手段4 1 では、前記符号化手段3 3 と逆の動作をし、符号化されたデータを復号する。まず、符号化されたデータの識別ビットより該データがどの閾値の範囲内に入っているかをチェックし、そして該データのインデクスピットから該データが前記閾値内のどの範囲に入っているかをチェックする。例えば、該データがXkとXk+1(Xk<Xk+1)の範囲内に入っているとすると、該データをXk+Zkとして出力し、そして符号化手段において引かれた閾値を足しあわせて出力する。ここで、Zkは、 $a(Xk+1-Xk)(0 \leq a <= 1)$ の任意の固定値とする。

$$[x] = \frac{1}{2^K} [H_{2^K}] \bullet [X]$$

【0018】ここではアダマール変換を用いたが、これ以外のDCT, Wavelet, DFT(フーリエ変換)、などの変換を用いることもできる。しかしこれらの演算処理は大量であるため、加減算のみで実現できるアダマール変換を用いることによってより処理の負担を軽くすることができる。

【0019】ブロック統合手段4 3 では、該逆変換された $m \times n$ のブロックデータを統合し、前記のブロック分割手段よりブロック分割されたデータを元の構造に戻す。

【0020】<効果>以上詳細に説明したように、本発明の第1の具体例によれば、データ圧縮手段を設ける事により、参照画像データの符号量(ビット量)が圧縮され、少ないメモリで参照画像を格納する事ができる。メモリ量が低減する事によってメモリアクセス量も低減する。また、アダマール変換などの変換を行う事によって画像データを周波数帯域に変換する事ができ、符号化手段では、各周波数成分の特徴に応じて符号量および閾値を決定する事が出来、効率の良い符号化を行う事ができる。さらに、各周波数成分に適応的固定符号長符号化を行う事によって、ブロック全体の符号量が固定され、どのブロックがメモリのどこに入っているかを簡単に計算できる。このため、ランダムアクセス性が高くなる。

【0021】これに加えてそれぞれのデータに対してはそのデータの値に応じて適切な符号化を行う事ができるので、符号化効率の良い符号化が同時に実現できる。

【0022】IMCなどでは、任意の画像データを取り出す必要があるので、ランダムアクセス性が極めて重要である。また、平坦な画像では、高周波成分の値が小さくなるが、ノイズに対しても敏感であるので、小さな高周波成分に対して細かい量子化が要求される。一方、激しく変化する画像は高周波成分が大きくなるが、ノイズに対しても鈍感になるので、大きく量子化しても、視覚的には画質の劣化が感じにくいので、符号量を少なく押さえる事ができる。従って、適応的符号化を行う事によって、効率の良い符号化が実現できるのである。

$a <= 1$ の任意の固定値)とする。

【0016】データ変換手段4 2 では、該復号された $m \times n$ のブロックデータに対して、アダマール逆変換などをを行い、逆変換後のデータをブロック統合符号化4 3 に出力する。2 次元のアダマール逆変換も、アダマール変換同様、縦及び横の1 次元のアダマール逆変換を組み合わせて実現できる。また、1 次元の 2^K 個のデータのアダマール逆変換は(3)式のように表す事ができる。

【0017】

【数3】

... (3)

【0023】《具体例2》

<構成及び動作>本発明の具体例2 の動画像復号装置は、本発明の具体例1 の動画像復号装置のデータ圧縮手段1 1 において、カラー画像の輝度成分(Y)と色差成分(U,V)の比がY:U:V=4:1:1の場合に色差成分UおよびVが輝度成分に比べてそれぞれ縦横共に半分となるよう、カラー画像の輝度成分(Y)と色差成分(U,V)の比がY:U:V=4:2:2の場合に色差成分UおよびVが輝度成分に比べてそれぞれ横のみ半分となるよう、ブロックに分割し、輝度成分のブロックとそれに対応する色差成分のブロックの割り当てる符号量(ビット数)の和が一定となるよう、変換及び符号化を行う。特に、メモリのデータビット幅が固定の場合に、該符号量の和がメモリのデータビット幅の倍数となるように設定する事を特徴とする。例えば、データビット幅が8 ビットの場合に、輝度成分のブロックと色差成分のブロックの符号量の和が8 の倍数となるようにし、データビット幅が16 あるいは32 ビットの場合に、輝度成分のブロックと色差成分のブロックの符号量の和がそれぞれ16 あるいは32 の倍数となるように設定する。

【0024】<効果>カラー画像に対して、輝度成分と色差成分を統合的に扱い、ブロック分割および符号化を行うによって、メモリアクセス量を減らす事ができる上に、符号化効率を高める事もできる。例えば、色差成分ブロックの大きさを輝度成分ブロックと同じにすると、IMCにおける色差成分のランダムアクセス性が低下してしまう。これは輝度成分と色差成分とは成分比が異なるため、ブロック内的一部の画素のみが必要な場合に、輝度成分に比べて色差成分の方は必要でない画素データ(オーバーヘッド)の読み込みが増えてしまうことによって生じる。

【0025】一方、色差成分ブロックを小さくすると、ブロックに割り当てる符号量がメモリのデータビット幅の制限を受けるので、効率の良い符号化が困難になる。例えば、ブロックサイズを 2×2 とし、メモリのデータビット幅を32 ビットとすると、例え該ブロックに32 ビ

ット以下の符号量を割り当ても、1アクセスで32ビット読み出されるので、実符号以外の残りのビット数が無駄になる。そこで本具体例2のように、輝度成分と色差成分を統合的に扱う事によって、例えば、輝度成分を 4×4 のブロック、色差成分を 2×2 のブロックとし、メモリのデータビット幅を32ビットとすると、輝度成分と色差成分のトータルの符号量が32ビットの倍数となれば良いので、例えば、輝度成分ブロックに98ビット、色差成分U,Vにそれぞれ15ビットのように、割り当てる事が出来、効率の良い符号化が実現できる。また、色差成分のブロックサイズを本具体例のように設定する事によって、輝度成分と色差成分が同一画像領域を表しているので、IMC及び画像表示のためのアクセスオーバーヘッドも低減できる。

【0026】《具体例3》

＜構成及び動作＞本発明の具体例3の動画像復号装置は、本発明の具体例1及び具体例2の動画像復号装置のデータ圧縮手段1-1において、閾値を2のべき乗となるように設定している。

【0027】＜効果＞閾値を2のべき乗にする事によって、符号化時にインデックスを求めるために除算及び復号時インデックスから画像データへの復号のための乗算が必要なくなり、簡単で高速なシフト演算で行う事が出来るため、装置の簡略化及び高速化に役立つ。例えば、閾値を 2^k とすると、該閾値内の範囲が -2^k から 2^k-1 までであるので、該閾値内のデータが $k+1$ ビットで表現できる。該閾値内のデータをBビットで符号化するとすると、実際に該閾値内のデータを $(k+1-B)$ ビット分だけ左(絶対値が小さくなる方向)にシフトし、下位からBビット分だけ取り出せば良い。該取り出されたBビット分の符号がインデックスに相当する。また、復号手段では、該Bビット分の符号を $(k+1-B)$ ビット分だけ右にシフトし、バイアス Z_k を足すことで復号できる。

【0028】《具体例4》

＜構成及び動作＞本発明の具体例4の動画像復号装置は、本発明の具体例3の動画像復号装置のデータ伸長手段1-2において、復号の段階で画像データを 2^m 倍してからバイアス Z_k を足すようにし、逆変換後に $1/2^m$ 倍して元に戻している。

【0029】＜効果＞具体例1にて説明したように、量子化ノイズを低減させるために、復号手段では、復号デ

ータが該データの範囲内の確率分布の中心となるようにバイアスを足す必要がある。一方、ハードウェア装置では、整数演算を行う事が一般的である。この場合に、符号化では、例えば、1ビットのみ左にシフトした場合すなわち量子化係数が2の場合に、復号手段では、1ビットのみ右シフトをする。従って、バイアスの取りうる値が0か1しかない。バイアスを0にする事はつまり画像データを量子化係数2で割って切り捨てをする事を意味し、バイアスを1にする事はつまり画像データを量子化係数2で割って切り上げをする事を意味する。いずれも該データの確率分布の端である。しかし、復号の段階で画像データを 2^m 倍する事によって、例え符号化で1ビットのみ左にシフトしたとしても、復号手段では、 $m+1$ ビット右にシフトすることになり、バイアスの取りうる値が0から $2^{m+1}-1$ までの任意の値を取り事が出来、より該データの確率分布の中心値に近づける事ができる。従って、量子化誤差が低減し、画像品質が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による具体例1の動画像復号装置の構成図である。

【図2】従来例の動画像復号装置の構成図である。

【図3】本発明によるデータ圧縮手段の構成図である。

【図4】本発明による適応的固定符号長符号化の説明図である。

【図5】本発明によるデータ伸長手段の構成図である。

【符号の説明】

11. データ圧縮手段

12. データ伸長手段

21. 可変長復号手段(VLD)

22. 逆量子化手段(IQ)

23. 離散余弦逆変換手段(IDCT)

24. 加算手段

25. メモリ

26. 動き補償補間手段(IMC)

31. ブロック分割手段

32. データ変換手段

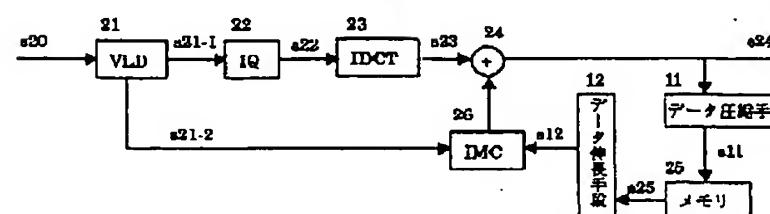
33. 符号化手段

41. 復号手段

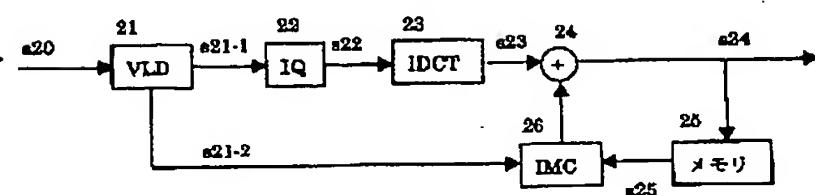
42. データ逆変換手段

43. ブロック統合手段

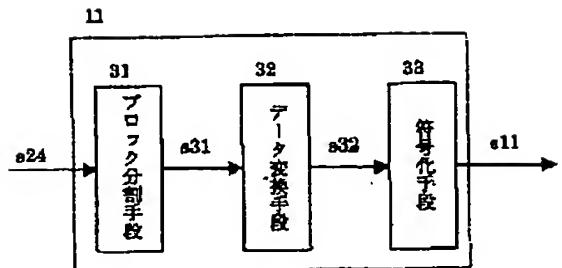
【図1】



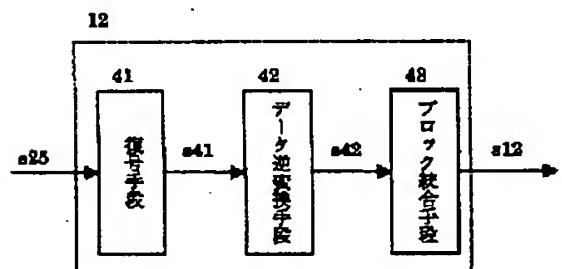
【図2】



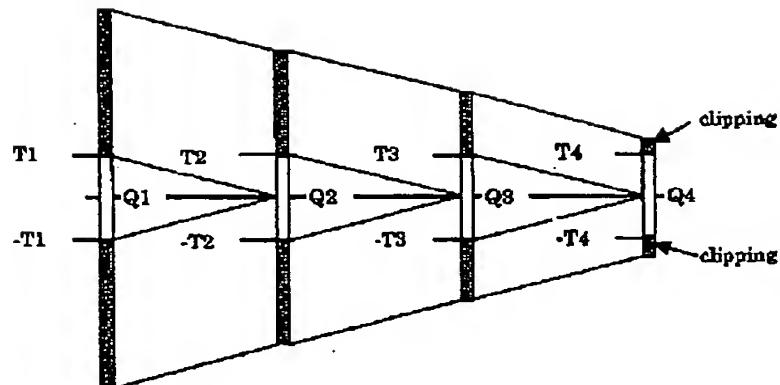
【図3】



【図5】



【図4】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5C053 GA11 GB07 GB19 GB21 GB22

GB25 GB26 GB32 GB40 KA01

KA22

5C059 KK02 KK08 KK15 LC08 MA22

MC11 ME01 ME13 PP04 PP14

TA11 TA16 TA60 TB15 TC18

TD12 UA02 UA05 UA31

5C078 AA09 BA22 BA44 BA53 BA56

BA57 CA02 CA22 CA27 DA01

DA02

9A001 BB02 BB03 BB04 DD08 EE02

EE04 EE05 FF01 HH25 HH27

HH30

BEST AVAILABLE COPY